

DIVISION D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE
LABORATOIRE DE LUTTE BIOLOGIQUE

Document N° 272

LA LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE
LES CHENILLES MINEUSES DES GRAMINEES
A MADAGASCAR ET AUX COMORES



Janvier 1971

Jean APPERT.



DIVISION D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE
LABORATOIRE DE LUTTE BIOLOGIQUE

Document N° 272

LA LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE
LES CHENILLES MINEUSES DES GRAMINEES
A MADAGASCAR ET AUX COMORES

Janvier 1971

Jean APPERT.

S O M M A I R E

INTRODUCTION	2
=====	
1. - LES CHENILLES MINEUSES	3
=====	
1.1. - <u>DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE</u>	3
1.2. - <u>CULTURES CONCERNEES</u>	3
1.2.1. - Canne à sucre	4
1.2.2. - Riz	5
1.2.3. - Maïs	5
1.2.4. - Sorgho	6
1.3. - <u>CHENILLES MINEUSES</u>	7
1.3.1. - <u>NOCTUIDAE</u>	7
1.3.1.1. - <u>Sesamia calamistis</u>	7
1.3.1.2. - <u>Sciomesa biluma</u>	9
1.3.2. - <u>PYRALIDAE</u>	10
1.3.2.1. - <u>Chilo orichalcociliella</u>	10
1.3.2.2. - <u>Chilo partellus</u>	11
1.3.2.3. - <u>Chilo sacchariphagus</u>	12
1.3.2.4. - <u>Maliarpha separatella</u>	13
2. - LES PARASITES.	15
=====	
2.1. - <u>LISTE COMMENTEE DES PARASITES</u>	15
2.1.1. - <u>HYMENOPTERA</u>	15
2.1.2. - <u>DIPTERA</u>	19
2.2. - <u>PARASITES UTILISABLES EN LUTTE BIOLOGIQUE</u>	21
2.2.1. - Utilisation de parasites indigènes à Madagascar.	21
2.2.2. - Utilisation de parasites malgaches hors de Madagascar.	21
2.2.3. - Importation de parasites asiatiques à Madagascar.	21
2.2.4. - Importation de parasites africains à Madagascar.	22
2.2.5. - La lutte biologique aux Comores	22
2.3. - <u>CONCLUSIONS.</u>	22
RESUME.	23
=====	
SUMMARY	24
=====	
BIBLIOGRAPHIE	25
=====	

INTRODUCTION

=====

Est-il encore besoin de mettre l'accent sur l'importance économique des dommages provoqués dans les pays chauds sur les céréales et graminées, riz, maïs, sorghos, canne à sucre par les chenilles mineuses des tiges ?

Toujours fortement teintées de subjectivité, les évaluations de pertes de récolte citées par divers auteurs traduisent néanmoins un état de fait auquel les différents gouvernements demeurent sensibilisés.

La sélection génétique de variétés résistantes ou l'application de certaines pratiques culturales peuvent apporter une amélioration appréciable à cette situation, mais actuellement encore sans grande incidence pratique.

La lutte chimique, si elle permet parfois d'obtenir de bons résultats, sur le riz, par exemple, n'est pas en mesure de résoudre définitivement ce problème, non seulement en raison des risques et autres inconvénients de cette méthode, sur lesquels il n'est plus nécessaire de s'appesantir, mais parce que son application est souvent difficile contre cette catégorie de déprédateurs sur cette famille de plantes; enfin surtout, parce que la rentabilité de telles interventions sur le maïs, le sorgho ou le riz pluvial est plus qu'aléatoire.

Quant à la lutte biologique, si elle ne représente pas une panacée, elle permet néanmoins, dans de nombreux cas, d'apporter une amélioration évidente à cette forme de nuisance animale sans pollution du milieu et sans contribution financière des intéressés.

C'est pourquoi la Division d'Entomologie de l'IRAM concentre-t-elle de plus en plus son activité sur des travaux de lutte biologique contre les "borers" des Graminées (1). Citons, dans ce seul domaine, à part au moins deux introductions réussies, les importantes études de BRENIERE sur les Trichogrammes (7) et sur la Tachinaïre de Java, Diatraeaophaga striatalis (8, 9).

1. - LES CHENILLES MINEUSES

1.1. - DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE.

A Madagascar, et dans les îles voisines de l'Océan indien (Comores, Réunion, Maurice) la faune des principaux Lépidoptères foreurs de tiges de Graminées n'est pas exactement semblable à celle du continent africain; en outre, elle diffère d'une île à l'autre.

Deux espèces de Pyrales sont originaires d'Asie : Chilo sacchariphagus à Madagascar et dans les Mascareignes; Chilo partellus exclusivement dans l'Archipel des Comores.

Les espèces africaines suivantes n'existent dans aucune des îles :

Busseola fusca, Eldana saccharina, Haimbachia ignefusalis, Mamestra basilinea, Chilo diffusilinea, Chilo zacconi, Chilo zaleukos, Sesamia spp. (autres que S. calamistis).

Seule la noctuelle Sesamia calamistis est présente dans toutes ces îles, tandis que le "borer blanc africain du riz" Maliarpha separatella n'a été jusqu'à présent signalé qu'à Madagascar et aux Comores.

On rencontre à Madagascar l'espèce d'Afrique orientale Chilo orichalcociliella ainsi qu'une Noctuelle indigène Sciomesa biluma "borer rose malgache" dont l'éthologie sur maïs est comparable à celle de S. calamistis.

1.2. - CULTURES CONCERNEES.

Les cultures concernées par ces divers ravageurs sont :

- la canne à sucre (Madagascar, Réunion, Maurice)
- le riz (Madagascar, Comores)
- le maïs (Madagascar, Comores, Réunion)
- le sorgho (Madagascar)

	GRAMINEE				P A Y S			
	C A N N E	M A I S	R I Z	S O R G H O	M A D A G A S C A R	R E U N I O N	M A U R I C E	C O M O R E S
NOCTUIDAE								
Sciomesa biluma		X!			X			
Sesamia calamistis	X!	X!	X!	X!	X	X!	X!	X!
PYRALIDAE								
Chilo orichalcociliella		X!		X!	X			
Chilo partellus		X!	X!	X!				X!
Chilo sacchariphagus	X!				X	X!	X!	
Maliarpha separatella			X!		X			X!

1.2.1. Canne à sucre.

Les conditions culturales de la canne à sucre favorisent la pullulation des insectes nuisibles à cette culture en même temps qu'elles rendent extrêmement difficile l'application des méthodes de lutte chimique et agronomique.

En effet, il s'agit d'une monoculture industrielle couvrant de vastes superficies dont les différents champs ont une maturité échelonnée de telle sorte que l'usine puisse absorber quotidiennement un tonnage déterminé de cannes.

Certaines variétés fournissent un grand nombre de repousses sans que la teneur en sucre diminue sensiblement, aussi les laisse-t-on en place souvent une dizaine d'années, pratique qui n'autorise pas la mise en oeuvre de méthodes de lutte agronomique par labour, enfouissement,...

La pérennité de cette culture et son extrême développement foliacé rendent d'autant plus illusoire l'utilisation de traitements que ceux-ci, obligatoirement nombreux seraient peu efficaces, surtout contre les chenilles vivant à l'intérieur des tiges.

Ce qui explique les nombreuses tentatives de lutte biologique entreprises dans le monde entier contre les ravageurs de la canne.

A Madagascar, c'est principalement à Ambilobe, dans l'enceinte de la SOSUMAV que la lutte biologique contre Chilo sacchariphagus a été entreprise parce que c'est essentiellement là que cet insecte provoquait des dégâts sensibles.

Les premières introductions datent de 1955 et ont consisté en libérations de quelques exemplaires d'Apanteles flavipes importé de Maurice et de Lixophaga diatraea introduit de la Guadeloupe. Puis successivement ont été lâchés : Xanthopimpla stermator en 1958 (de Maurice), de nouveau A. flavipes en 1961, Trichogramma fasciatum en 1962 (de Floride), Trichospilus diatraeae en 1964 (de Maurice), Diatraeophaga striatalis en 1965 (de Java), Vipio deesae et S. nicevillei en 1966 (de l'Inde), Pediobius furvus en 1968 (de l'Ouganda) et Apanteles sesamiae en 1969 (de Maurice). Ces quatre dernières espèces étant plutôt destinées à contrôler le borer rose Sesamia calamistis.

A Maurice, une quantité considérable de parasites ont été importés, mais à part Apanteles flavipes, Apanteles sesamiae, Xanthopimpla stermator, Bracon chinensis (une seule recapture 8 ans après) aucune acclimatation n'a été constatée jusqu'à présent. (+)

(+) Ces insuccès concernent :

Trichogramma minutum, Trichogramma japonicum, Euvipio rufa, Telenomus alecto, Apanteles diatraeae, Ipoobracon sp., Spilochalcis dux, Enicospilus sp. (importé de Mélanésie), Elasmus zehntneri, Goniozus indicus, Goniozus sp., Iphiaulax sp., Isotima javensis, Rhaconotus scirpophagae, R. signipennis, Vipio deesae, Stenobracon nicevillei, Tetrastichus israeli, Trichospilus diatraeae, Tropobracon schoenobii, Bracon hebetor, Lixophaga diatraeae, Palpozenillia palpalis, Metagonistylum minense, Diatraeophaga striatalis. (24)

.../-

1.2.2. - Riz.

La riziculture, spéculation de régions chaudes et humides réunit des conditions éminemment favorables au développement des organismes nuisibles, spécialement des insectes.

Près de 75 espèces d'insectes sont réputées nuisibles au riz dans le monde, mais seulement une vingtaine sont réellement dangereuses. Les différents ravageurs du riz ne sont pas les mêmes partout et l'importance économique relative des diverses catégories varie suivant les pays et les régions.

A Madagascar, les pertes de récolte consécutives à l'action des chenilles endophytes n'atteint pas l'ampleur de celles constatées en Asie. Ce que peut partiellement expliquer à la fois la physionomie moins intensive de la riziculture malgache et une plus faible productivité. Mais au fur et à mesure que seront vulgarisées les acquisitions de la recherche en matière de fertilisation et d'amélioration variétale, on se heurtera de plus en plus au facteur limitant représenté par les ennemis animaux et cryptogamiques de la plante.

Le riz à Madagascar (et aux Comores) qu'il soit cultivé en sec ou sous irrigation est attaqué, avec une intensité variable selon la région et la saison, par deux espèces africaines de "borers", une pyrale, Maliarpha separatella et une noctuelle Sesamia calamistis (que l'on retrouve sur canne et maïs et dont il sera question à propos du maïs).

Si l'on excepte l'importation en 1968 de deux parasites de borers du riz en Inde, Apanteles chilensis et Bracon chinensis, aucune autre opération de lutte biologique n'a été tentée contre M. separatella. Ces deux Braconides n'ont pas réussi à parasiter le "borer blanc", espèce africaine qui ne figure pas parmi leurs hôtes habituels.

Il n'est matériellement pas possible actuellement d'envisager l'introduction de parasites ouest africains spécifiques de ce "borer", faute d'infrastructure entomologique dans les pays de riziculture d'Afrique occidentale.

La lutte chimique contre le "borer blanc" en riziculture irriguée est au point : elle consiste en l'épandage dans l'eau d'insecticide en début de montaison. Sa rentabilité est assurée pour un rendement espéré de 5 T/ha à condition de n'intervenir que si le niveau de l'infestation dépasse un seuil critique qu'il est possible d'évaluer par le comptage systématique des pontes.(+)

1.2.3. - Maïs.

A Madagascar et aux Comores, le maïs est cultivé partout où les conditions climatiques permettent au paysan d'espérer récolter quelques épis. En règle générale, cette céréale est plantée dans de petits champs souvent de faible surface autour des villages et quelquefois en association avec d'autres cultures telles que l'arachide. Les conditions souvent précaires, sols pauvres, semences de médiocre qualité déficit hydrique dans lesquelles le maïs se développe, favorisent incontestablement l'infestation de cette graminée par les borers. En outre le fait de laisser en place après récolte les vieux pieds permet une réinfestation automatique des jeunes plantations de la campagne suivante, ces tiges et chaumes desséchés constituant des "réservoirs" où les chenilles passent la mauvaise saison.

(+) Si le comptage décadaire cumulé des pontes entre le 20^e et 50^e jour après le repiquage dépasse 7 au mètre carré, on perd 1 tonne sur un rendement potentiel de 5 tonnes.

Tous les entomologistes sont unanimes à insister sur la nécessité de détruire les résidus végétaux pendant les intercampagnes, mais ces conseils simples et peu coûteux ne sont jamais mis en pratique même dans les régions où le durcissement excessif de la terre en saison sèche ne s'y oppose pas.

L'emploi d'une fumure équilibrée et de semences sélectionnées en permettant d'obtenir une plantation vigoureuse, constitue la meilleure méthode de lutte, car il est évidemment hors de question d'envisager des traitements insecticides. La lutte biologique, dans ce cas, est la seule voie à explorer.

Sesamia calamistis et Sciomesa biluma à Madagascar, Chilo partellus aux Comores sont les principales espèces de Lépidoptères dont les larves se comportent en mineuses dans les organes épigés du maïs.

L'introduction actuellement en cours dans ces deux pays de deux parasites Pediobius fuscus et Apanteles sesamiae a pour objectif le contrôle de ces prédateurs.

1.2.4. - Sorgho.

Cette céréale est cultivée de façon très extensive dans l'extrême sud de Madagascar où sa rusticité lui permet de croître dans un sol pauvre malgré une pluviométrie faible à régime irrégulier.

Dans cette région, le sorgho est surtout attaqué par les chenilles de Chilo orichalcociliella.

Les conséquences de l'infestation du sorgho par les borers ne sont pas aussi importantes que sur le maïs. A n'importe quel moment de la croissance de la plante, il peut y avoir production de talles et même lorsque la totalité des pieds sont infestés, la diminution de rendement est faible.

Presque partout, une forte attaque est la conséquence directe de mauvaises méthodes de culture; si, par exemple, le sol est déficient en matière organique ou en éléments minéraux, les pieds sont souffreteux et davantage vulnérables. La présence de vieux pieds infestés d'une précédente culture est la principale source d'infestation de la culture suivante.

Là où les chaumes sont enfouis, ce qui maintient la teneur en matière organique du sol, les larves et les chrysalides sont dévorées par les fourmis dont le rôle a été jusqu'à présent sous-estimé.

L'emploi d'insecticides est techniquement délicat, eu égard au mode de vie de l'insecte, et économiquement difficile à justifier. L'importance des attaques de borers dans ses répercussions sur la récolte de sorgho dépendra du degré de résistance de la variété, des disponibilités hydriques et de la fertilité du sol. Autrement dit, le choix d'une variété appropriée plantée dans un sol aussi fertile et arrosé que possible est le meilleur moyen de lutte contre les borers.

1.3. - CHENILLES MINEUSES.

1.3.1. NOCTUIDAE.

Sesamia calamistis, Hmps.

Sciomesa biluma, Nye.

Ces Noctuelles déposent leurs oeufs en une ou plusieurs rangées sur la face interne de la gaine foliaire. Leurs larves sont glabres et de couleur rose-violacé. (2)

1.3.1.1. - Sesamia calamistis, Hmps.

S. calamistis est une espèce très commune dans toute l'Afrique intertropicale et dans les îles de l'Océan indien; on la trouve sur les céréales, la canne, la plupart des graminées fourragères ou spontanées et parfois sur Cypéracées.

A Madagascar, cette Noctuelle se rencontre fréquemment aussi bien dans les plantations de canne du nord-ouest que sur maïs (et graminées fourragères) dans l'Imerina et le Betsileo, et sur riz sur la côte est et à Marovoay. Dans la région de Tananarive on compte 5 générations par an; sur la côte est, l'insecte est surtout présent sur les cultures de mai à décembre.

Aux Comores, ce "borer" est moins abondant sur maïs que Chilo partellus et sur riz que Maliarpha separatella.

Sur canne, ce sont les rejets de plus de 20 cm qui sont atteints: la feuille centrale se dessèche; dès que la plante dépasse 80 cm, les attaques deviennent moins fréquentes.

Sur maïs, en minant la tige, la larve désorganise les structures internes entraînant de ce fait des perturbations dans la formation des grains; si elle se nourrit directement aux dépens de ceux-ci, il peut s'ensuivre des infections cryptogamiques suivies de pourriture. Enfin, la chute de l'épi peut être la conséquence de la casse du pédoncule ou de la tige affaiblis par la galerie de l'insecte.

Sur riz, les chenilles pénètrent dans la tige en la perforant à hauteur d'un noeud. Les dégâts se caractérisent par la présence d'épillets incomplets, blancs, le jaunissement et le dessèchement des feuilles centrales. Les galeries dans les tiges provoquent leur rupture et l'avortement des panicules. Plus rare sur riz que Maliarpha separatella, S. calamistis est surtout nuisible parce qu'une seule chenille peut endommager plusieurs pieds.

- Parasites.

Parasites malgaches.

HYMENOPTERA : Ichneumonidae.

Amesospilus sp.
Enicospilus sp.
Ichneumon tananarive, Hein.
Ischnopoppa geniculata, Tosq.
Pimpla hova, Seyr.
Xanthopimpla dorsigera Sauss.

.../-

1.3. - CHENILLES MINEUSES.

1.3.1. NOCTUIDAE.

Sesamia calamistis, Hmps.

Sciomesa biluma, Nye.

Ces Noctuelles déposent leurs oeufs en une ou plusieurs rangées sur la face interne de la gaine foliaire. Leurs larves sont glabres et de couleur rose-violacé.(2)

1.3.1.1. - Sesamia calamistis, Hmps.

S. calamistis est une espèce très commune dans toute l'Afrique intertropicale et dans les îles de l'Océan indien; on la trouve sur les céréales, la canne, la plupart des graminées fourragères ou spontanées et parfois sur Cypéracées.

A Madagascar, cette Noctuelle se rencontre fréquemment aussi bien dans les plantations de canne du nord-ouest que sur maïs (et graminées fourragères) dans l'Imerina et le Betsileo, et sur riz sur la côte est et à Marovoay. Dans la région de Tananarive on compte 5 générations par an; sur la côte est, l'insecte est surtout présent sur les cultures de mai à décembre.

Aux Comores, ce "borer" est moins abondant sur maïs que Chilo partellus et sur riz que Maliarpha separatella.

Sur canne, ce sont les rejets de plus de 20 cm qui sont atteints: la feuille centrale se dessèche; dès que la plante dépasse 80 cm, les attaques deviennent moins fréquentes.

Sur maïs, en minant la tige, la larve désorganise les structures internes entraînant de ce fait des perturbations dans la formation des grains; si elle se nourrit directement aux dépens de ceux-ci, il peut s'ensuivre des infections cryptogamiques suivies de pourriture. Enfin, la chute de l'épi peut être la conséquence de la casse du pédoncule ou de la tige affaiblis par la galerie de l'insecte.

Sur riz, les chenilles pénètrent dans la tige en la perforant à hauteur d'un noeud. Les dégâts se caractérisent par la présence d'épillets incomplets, blancs, le jaunissement et le dessèchement des feuilles centrales. Les galeries dans les tiges provoquent leur rupture et l'avortement des panicules. Plus rare sur riz que Maliarpha separatella, S. calamistis est surtout nuisible parce qu'une seule chenille peut endommager plusieurs pieds.

- Parasites.

Parasites malgaches.

HYMENOPTERA : Ichneumonidae.

Amesospilus sp.
Enicospilus sp.
Ichneumon tananarive, Hein.
Ischnopoppa geniculata, Tosq.
Pimpla hova, Seyr.
Xanthopimpla dorsigera Sauss.

.../-

Braconidae.

Apanteles sesamiae, Cam.
Bracon sp. voisin de obliquestriolatus

Eulophidae.

Pediobius furvus, Gah. (acclimaté depuis 1968)
Tetrastichus atriclavus, Wtrst.

Bethylidae.

Gonyphus sp.

DIPTERA : Tachinidae

Sturmiopsis inferens, Tns

Parasites des Mascareignes

HYMENOPTERA : Ichneumonidae

Enicospilus sp.
Xanthopimpla citrina, Holmgr.
Xanthopimpla stemmator, Thumb.

Braconidae

Apanteles sesamiae Cam.

Eulophidae

Tetrastichus atriclavus Wtrst.

Trichogrammatidae

Trichogramma australicum Gir.
Trichogramma nana Zehnt.

Scelionidae

Platytelenomus hylas, Nixon

Parasites africains.

HYMENOPTERA : Ichneumonidae

Enicospilus sp.
Ischnojoppa geniculata Tosq.
Procerochasmias glaucopterus, Morl.
Scenocharops sp.

Braconidae

Apanteles ruficrus Hol.
Apanteles sesamiae Cam.
Braunsis occidentalis Emden.
Habrobraco brevicornis Wesm.
Phanerotoma major Brues.

Eulophidae

Pediobius furvus Gah.
Tetrastichus atriclavus Wtrst.
Tetrastichus sesamiae Risb.
Tetrastichus sp.

Pteromalidae

Platycrizotes sudanensis Ferr.

Scelonidae

Platytelenomus hylas, Nixon

Chalcididae

Brachymeria feae Masi.
Brachymeria sesamiae Gah.

DIPTERA : Chloropidae

Oscinosoma risbeci Ség.

Phoridae

Aphiocheta xanthina Speis.

Sarcophagidae

Sarcophaga spp.

Tachinidae

Descampsina sesamiae Mesn.
Nemoraesa bequaerti Emden.
Nemoraesa discordalis Vill.
Siphona murina Mesn.
Sturmiopsis parasitica Curr.

1.3.1.2. - Sciomesa biluma, Nye.

Le genre Sciomesa a été créé par TAMS et BOWDEN en 1952; il est limité à l'est et au sud de l'Afrique. La seule espèce ayant un intérêt agricole est Sciomesa biluma décrite par NYE en 1959, qui la signale dans les régions de Tananarive, Fianarantsoa, Mananjary, Perinet, Maroantsetra et Sakaraha. Mais ce n'est que dans la région de Tananarive que la larve mine le maïs sur lequel elle se comporte exactement comme Sesamia calamistis. L'espèce est parfois observée sur riz et sur canne, de même que sur Cyperus.

Sa distribution de limite à Madagascar.

- Parasites.

Parasites malgaches

HYMENOPTERA : Ichneumonidae

Ichneumon tananarive, Hein.
Pimpla hova Seyr.

.../-

Braconidae

Bracon sp. voisin de griseopubescens

Eulophidae

Chaetospila elegans Westw.

Pediobius furvus, Gah. (acclimaté depuis 1968).

Tetrastichus atriclavus Wtrst.

DIPTERA : Tachinidae

Phorcidea longicornis Ség.

L'étude de ces deux "borers roses" a été entreprise par APPERT et RANAIVOSOA (2). A part une tentative infructueuse d'introduction en provenance de Maurice d'Apanteles sesamiae en 1955 par BRENIERE, aucune autre opération de lutte biologique n'avait été entreprise contre ces déprédateurs avant 1968, année où furent simultanément introduits de l'Ouganda Pediobius furvus et à nouveau Apanteles sesamiae. Ces deux parasites sont actuellement acclimatés et P. furvus se rencontre communément dans les champs de maïs des provinces de Tananarive et Fianarantsoa où un début de rarescence des populations de "borers roses" peut être noté.

1.3.2. - PYRALIDAE.

Les Pyrales déposent habituellement leurs oeufs sur les feuilles en rangées imbriquées et ceux-ci sont recouverts d'une sécrétion cireuse ou gluante.

Chilo orichalcociliella Strand.

Chilo partellus Swinh.

Chilo sacchariphagus Boj.

Les chenilles de ces trois Chilo sont blanc jaunâtre ponctuées de taches brunes.

Maliarpha separatella Rag.

La chenille de cette espèce est blanc crème sans tache.

1.3.2.1. - Chilo orichalcociliella, Strand.

Cette espèce est décrite de l'Est africain où on la rencontre dans les régions côtières du Kenya et de Tanzanie d'altitude inférieure à 600 mètres; existe aussi au Malawi. A Madagascar, C. orichalcociliella est fréquente sur sorgho entre Tuléar et Port-Dauphin et sur maïs dans l'ouest et le Moyen ouest (Morondava, Sakay). On l'a aussi trouvée à Moramanga et dans la région de Tamatave.

On sait très peu de choses sur cet insecte dont l'étude vient d'être entreprise, et sur lequel aucun parasite n'a encore été récolté à Madagascar.

Parasites africains.

HYMENOPTERA : Eulophidae.

Pediobius furvus Gah.

.../-

Chalcididae

Brachymeria sp.

DIPTERA : Muscidae.

Atherigona sp. groupe orientalis.

1.3.2.2. - Chilo partellus Swinhoë.

Ce Lépidoptère est un ravageur extrêmement nuisible au maïs et au sorgho. Il a été introduit à une époque contemporaine de l'Inde en Afrique orientale et aux Comores où il est à l'origine d'importants dégâts. Il n'a pas encore été signalé à Madagascar ni dans les Mascareignes.

C. partellus a été très étudié, en particulier par les entomologistes indiens. Sa distribution et son abondance dépendent de la température et de la rigueur de la saison sèche. Des températures inférieures à 16° ne lui permettent pas de boucler son cycle biologique.

Les dégâts se manifestent différemment selon l'organe attaqué: perforations de plus ou moins grand diamètre dans les feuilles provoquées par le passage des chenilles au travers du cornet foliaire, consommation du pollen jusqu'à déhiscence des anthères, galeries dans la région médullaire de la tige pouvant entraîner la casse, ainsi que dans le pédoncule et le râfle de l'épi dont les soies et les grains sont consommés.

Parasites comoriens.

Non encore identifiés.

Parasites africains.

HYMENOPTERA : Ichneumonidae.

Dentichasmias busseolae Hein.
genre voisin d'Isotima sp.

Braconidae

Apanteles sesamiae Cam.
Apanteles sp. voisin de laevigatus Ratz.
Apanteles spp.
Chelonus curvimaculatus Cam.
Euvipio rufa Szpl.
Glabrobracon sp.

Eulophidae

Pediobius furvus Gah.

Trichogrammatidae.

Trichogramma nana Zehnt.

Scelionidae.

Inostemma sp.

Chalcididae.

Hyperchalcidia soudanensis Stef.

DIPTERA : Tachinidae
Actia spp.
Siphona murina Mes.
Sturmiopsis parasitica Curr.

Muscidae

Atherigona sp. groupe orientalis

Chilo partellus, n'existant pas à Madagascar n'a fait l'objet d'aucune recherche, mais cet insecte a surtout été beaucoup étudiée par les entomologistes indiens et est-africains. Depuis 1969, Pedibus furvus et Apanteles sesamiae font l'objet d'introductions aux Comores pour contrôler ce "borer".

1.3.2.3. - Chilo sacchariphagus Boj.

C. sacchariphagus est une Pyrale originaire d'Indonésie introduite accidentellement autrefois dans les Mascareignes et à Madagascar par des boutures de canne. Cette espèce, exclusivement nuisible à la canne revêt une incidence économique certaine en raison des pertes en sucre non négligeables dont elle est responsable. Les dommages se traduisent par la détérioration interne des entrenœuds accompagnée de pourriture rouge, par le ralentissement de la croissance et, dans les cas extrêmes, par la mort du sommet de la canne. L'action de ce ravageur a donc pour conséquence, une réduction du tonnage récolté, une diminution du rendement en sucre due à l'inversion du saccharose et à l'impureté du jus. (1/10è pour 1/3 des entrenœuds perforés).

A Madagascar, C. sacchariphagus est surtout commun à Ambilobe (SOSUMAV), beaucoup moins à Nossi-Be.

- Parasites.

Parasites malgaches.

HYMENOPTERA : Ichneumonidae

Syzeuctus gaullei Seyr.

Braconidae

Apanteles flavipes Cam. (introduit et acclimaté)
Euvipio fascialis Szpl.

Eulophidae

Tetrastichus atriclavus Wtrst.

Trichogrammatidae

Trichogramma australicum Gir.

Parasites des Mascareignes.

HYMENOPTERA : Ichneumonidae

Xanthopimpla citrina Hlmgr.
Xanthopimpla stemmator Thumb.

Braconidae

Apanteles flavipes Cam.

.../-

Eulophidae

Tetrastichus atriclavus Wtrst.

Trichogrammatidae

Trichogramma australicum Gir.

Cet ennemi de la canne a fait l'objet de nombreux travaux de la part des entomologistes de Maurice (BORDAGE, D'EMMEREZ DE CHARNOY MAMET, MOUTIA, WILLIAMS) et de Madagascar (CARESCHE, BRENIERE, BETTLEDER-MATIBET) et, très tôt à Maurice puis à partir de 1955 à Madagascar, plusieurs espèces d'entomophages ont été importées d'Asie ou d'Amérique en vue de contrôler ce ravageur. Comme on peut le constater dans le tableau ci-dessus, la liste des parasites indigènes tant à Madagascar qu'à la Réunion et à Maurice est extrêmement réduite et se limite à quatre espèces. Seuls les *Trichogrammes* et *Apanteles flavipes*, Braconide introduit de l'Inde exercent un contrôle satisfaisant du "borer ponctué" tout au moins à Madagascar, car à Maurice et à la Réunion l'action salutaire de ce dernier est beaucoup moins tangible.

1.3.2.4. - Maliarpha separatella Rag.

M. separatella, Rag. "borer blanc africain du riz" est, comme son nom l'indique, une Pyrale africaine - signalée de l'Atlantique à l'Océan indien - uniquement inféodée au riz. Elle existe à Madagascar dans toutes les régions rizicoles, mais le niveau des populations varie beaucoup selon les endroits, les années, les saisons et l'état des rizières. Aux Comores, c'est un parasite commun du riz pluvial.

La plante commence à être attaquée quelques jours après le repiquage en riziculture irriguée ou lorsqu'il atteint une trentaine de centimètres de hauteur. L'attaque se poursuit plus ou moins longtemps selon la durée du cycle végétatif et les conditions locales, mais cesse dès que les feuilles commencent à jaunir. C'est durant la période qui sépare la maturation de la floraison que la céréale est la plus vulnérable; après que les grains sont formés, la présence de larves dans les tiges n'influence plus le rendement.

Les dommages se caractérisent par un avortement de la panicule ("cœur mort") des épis blancs ou plus ou moins vides d'épillettes. L'ampleur de la perte de récolte dépend de nombreux facteurs : variété, fumure, allure et importance de l'infestation,...

- Parasites.

Parasites malgaches.

HYMENOPTERA : Ichneumonidae

Isotima sp.

Braconidae

Bracon testaceorufatus Grang.
Phanerotoma saussurei Kohl.
Rhaconotus niger, Szpl.

Scelionidae

Telenomus sp.

.../-

Parasites africains.

HYMENOPTERA : Ichneumonidae

Pristomerus sp.
Isotima sp.
Scenocharops sp.
Shirakia voisin de schoenobii, Vier.

Braconidae

Phanerotoma major
Phanerotoma saussurei Kohl.
Rhaconotus scirpophagae Wlkn.
Rhaconotus voisin de oryzae Wlkn.
Rhaconotus voisin de sudanensis Wlkn.

Bethylidae

Goniozus sp.

L'étude de la biologie, du comportement de M. separatella aussi que la mise au point de moyens de lutte chimique ont été le fait de BRENIERE puis de APPERT. Aucune tentative de lutte biologique n'a encore été pratiquement entreprise pour combattre ce "borer". L'efficacité d'Apanteles chinensis, de Microbracon chilonis, de Vipio deesae et de Stenobracon nicevillei, hyménoptères importés de l'Inde a toutefois été testée sans succès.

2. - LES PARASITES

=====

2.1. - LISTE COMMENTEE DES PARASITES.

2.1.1. - HYMENOPTERA.

ICHNEUMONIDAE.

- Amesospilus sp.

Parasite très occasionnel des chenilles de Sesamia calamistis dans l'Imerina et sur la côte est. N'a jamais été signalé en Afrique ni dans les Mascareignes.

(+)- Dentichasmias busseolae Hein.

Cet Ichneumonide n'existe pas dans les îles de l'Océan indien, mais est commun sur le continent africain de la Sierra Leone au canal du Mozambique. C'est un endoparasite solitaire des nymphes de Pyralidae en particulier du genre Chilo. (19). Son introduction à Madagascar, et éventuellement aux Comores, est prévue en 1971.

- Enicospilus sp.

Espèce parasitant Sesamia calamistis à Madagascar (Plateaux, côte-est) et Busseola fusca dans l'est africain. Un autre Enicospilus existe à la Réunion et à Maurice ainsi qu'au Ghana. Peut-être s'agit-il de la même espèce ?

C'est un endoparasite solitaire des chenilles peu abondant.

- Goryphus sp.

Récolté une fois sur S. calamistis.

- Ichneumon tananarive Hein.

Endoparasite solitaire de chrysalides de S. calamistis peu commun dans les environs de Tananarive. A été remarqué pour la première fois en grande abondance dans la région de Tamatave en 1970 (taux de parasitisme supérieur à 75%). Se rencontre aussi sur Sciomesa biluma.

Si cette espèce se retrouve à nouveau en grande abondance, son potentiel bictique sera étudié.

- Ischnojoppa geniculata Tosq.

Récolté une fois sur S. calamistis. Existe aussi en Ouganda.

- genre voisin d'Isotima sp.

Récolté une fois à Marovoay sur Maliarcha separatella; cette même espèce est signalée au Swaziland et en Sierra Leone (17) sur le même hôte. Il pourrait s'agir du même insecte connu de l'Ouganda (19).

- Pimpla hova Seyr.

Très rare; récolté sur S. calamistis et S. biluma.

..../-

- Syzeuctus gaullei Seyr.

Très rare, récolté sur C. sacchariphagus. D'autres Syzeuctus sont signalés en Afrique. S'agit-il de la même espèce?

- Xanthopimpla dorsigera Sauss.

Parasite accessoire de S. calamistis. Très largement répandu (Sambirano, Côte-est, Imerina, région de Bekily) mais commun nulle part.

- Xanthopimpla stemmator Thumb.

Endoparasite de pupes de Chilo spp. introduit en 1938 de Ceylan à Maurice avec succès contre C. sacchariphagus. Libéré dans les champs de canne d'Ambilobe en 1958, l'insecte n'a jamais été recapturé depuis.

BRACONIDAE.

(+)- Apanteles chilonis Munakata.

Cet Apanteles a été introduit de Bangalore (Inde) au début de 1969; aucun parasitisme n'a pu être obtenu sur Maliarpha en laboratoire. Quelques individus ont été libérés aux alentours de Tananarive, mais aucune recapture n'a été faite jusqu'à ce jour.

- Apanteles flavipes Cam.

A. flavipes est très répandu en Asie du Sud-est; doué d'un excellent potentiel biotique il a été introduit à Maurice en 1917 puis ultérieurement à la Réunion et, en 1955, 1960, 1961, à Madagascar où il a été libéré dans les champs de canne d'Ambilobe contre C. sacchariphagus. Son introduction a permis de ramener dans des limites tolérables le taux de pullulation du "borer".(5). Il pourrait être intéressant de l'introduire aux Comores contre C. partellus qu'il parasite normalement en Inde. Par contre, cette espèce s'est révélée inadéquate dans la lutte contre Sesamia.

A. flavipes a été importé en 1968 en Afrique orientale(19). Ce Braconide est parasité par Ceraphron fijiensis Ferr. à Maurice. Cet hyperparasite a été trouvé à Madagascar, et dans ce dernier pays A. flavipes est parasité par Ceraphron braconiphagae Ghesq.

- Apanteles ruficrus, Hol.

Ce parasite africain a été trouvé une seule fois sur Sesamia aux environs de Tananarive.

- Apanteles sesamia Cam.

Cet endoparasite grégaire des larves de Noctuelles du maïs est commun dans toute l'Afrique surtout dans les régions humides. Il s'attaque également aux Pyrales : Chilo partellus, Maliarpha separatella, Eldana saccharina (19), Chilo zaleukos (17), Haimbechia ignefusalis(25).

Introduit en 1952 à Maurice, il est maintenant acclimaté dans cette île ainsi qu'à la Réunion. Importé sans succès en 1955 et en 1968 à Madagascar, de nouvelles introductions en 1969 et 1970 ont permis d'entretenir un élevage et d'effectuer des libérations dans les régions de Tananarive et Tamatave ayant donné lieu à recaptures sur chenilles de Sesamia.

Cet Apanteles a été introduit de Madagascar aux Comores dès 1969, où trois espèces de "borers" sont susceptibles d'être ses hôtes.

(+)- Bracon chinensis Szpl.

Parasite larvaire très répandu en Asie. N'existe ni à Maurice ni à la Réunion. Introduit à Madagascar en 1969 a été relâché dans les environs de Tananarive et une centaine d'individus expédiés en Grande Comore. Parasite des genres Chilo et Sesamia. Les essais de parasitage de Maliarpha en laboratoire n'ont pas réussi. Cette espèce n'a pas encore été recapturée. Sur près de 3000 insectes libérées en 1942 à Maurice, un seul a été retrouvé sur Sesamia en 1950.

- Bracon testaceorufatus Grang.

Ce Braconide a été étudié par BRENIERE (6). Il est fréquent à Madagascar sur larves de Maliarpha, aussi bien dans les régions d'altitude que dans l'ouest et le Sud, mais nulle part il n'apparaît comme un ennemi important de ce "borer".

- Bracon spp.

Plusieurs autres espèces du genre Bracon sont récoltées sporadiquement mais leur rôle antagoniste apparaît négligeable.

(+)- Braunsia occidentalis Emden.

Parasite attaquant Sesamia spp. au Nigéria (16). Non signalé ailleurs.

- Chelonus curvimaculatus Cam.

C. curvimaculatus est un parasite bien connu en Afrique et à Madagascar des larves de nombreux Lépidoptères du coton et du tabac et de l'Apion Piezotrachelus varium Wgn. (25). Il peut également s'attaquer au genre Chilo, mais aucune capture sur des insectes appartenant à ce genre n'a encore été faite ni à Madagascar ni aux Comores.

- Euvipio fascialis Szpl.

- Euvipio rufa Szpl.

L'espèce du genre Euvipio récoltée à Madagascar sur larve de C. sacchariphagus a été déterminée par les soins du British Museum comme E. fascialis Szpl. Braconide signalé par RISBEC au Sénégal sur C. diffusilinea (25).

CARESCHE et BRENIERE (10) signalent cette espèce sous le nom d'E. rufa, de même que WILLIAMS et MAMET (28) parmi les parasites introduits, sans succès, de Madagascar. Il semble y avoir eu erreur d'identification.

E. rufa est signalée en Sierra Leone (17) au Nigéria (13) et en Ouganda (19).

- Phanerotoma saussurei Kohl.

Ce Braconide parasite les larves de Maliarpha (mais pond dans les oeufs) à Madagascar (région de Tananarive et côte-est) et en Afrique occidentale (Sénégal, Mali, Côte d'Ivoire). Il a été étudié par BRENIERE (6), qui estime réduite son action sur le niveau des populations de ce "borer" à Madagascar.

- Rhaconotus niger Szpl.

Parasite malgache de Maliarpha étudié par BRENIERE (6); peu abondant. Répandu en Afrique orientale.

.../-

D'autres espèces de Rhaconotus parasites larvaires de pyrales mineuses des tiges de graminées sont signalées sur le continent. (17, 19, 25).

(+)- Stenobracon nicevillei Bingh.

(+)- Vipio deesae, Cam.

Ces deux Braconides indiens ont été introduits sans succès à Maurice en 1960 et à Madagascar en 1965 (une cinquantaine d'individus ont été aussi expédiés à la Réunion) contre les foreurs des tiges de canne et de maïs. Des difficultés d'élevage, un potentiel biotique peu élevé, une forte protandrie en laboratoire ont déçu les espoirs placés sur ces espèces asiatiques que RAO (24) estime dignes d'intérêt.

CHALCIDIDAE.

(+)- Brachymeria spp.

Parmi les diverses espèces de Chalcidiens appartenant au genre Brachymeria, aucun n'a été signalé à Madagascar sur Lépidoptère foreur des tiges de graminées.

(+)- Hyperchalcidia soudanensis Stef.

Endoparasite solitaire de nymphes, principalement de Pyralidae, très répandu en Afrique (Cameroun, Nigeria, Mali, Sénégal, Ouganda, Kenya) mais non signalé dans l'Océan indien. Il serait particulièrement adapté aux espèces se nymphosant dans des cocons et vivant dans des zones de faible pluviométrie.

Son introduction à Madagascar est envisagée pour 1971 contre Chilo orichalcociliella; il sera également testé contre Maliarpha separatella. Il pourrait aussi être introduit aux Comores contre Chilo partellus.

EULOPHIDAE.

- Chaetospila elegans Westw.

Cet Eulophide a été récolté aux dépens de Sciomyza biluna aux environs de Tananarive; très rare. RISBEC (25) signale sur Rhizopertha dominica Fab. et Sitophilus oryzae L.

- Pediobius furvus Gah.

Eulophide très largement répandu en Afrique au-dessous du Sahara où il parasite la plupart des pupes des lépidoptères mineurs des tiges de céréales.

Introduit en mai 1968 à Madagascar et à Maurice, en 1969 aux Comores et en 1970 à la Réunion. Près d'un million d'individus ont été libérés à Madagascar en 30 mois, dans les régions de Tananarive, Ambositra, Fianarantsoa, Tamatave, Ambilobe. L'espèce est maintenant bien acclimatée, surtout sur les Plateaux où les libérations ont été les plus nombreuses, et contrôle efficacement les deux espèces de "borers roses" du maïs. (3).

- Tetrastichus atriclavus Wtrst.

Cet Eulophide est connu d'Afrique (Ouganda, Nigeria) et des Mascareignes (où il parasite les pupes de Sesamia calamistis et de

Chilo sacchariphagus. A Madagascar on l'a capturé aux dépens de Sesamia et de Sciomesa, mais on le rencontre peu souvent.

TRICHOGRAMMATIDAE.

- Trichogramma australicum Gir.

Espèce oophage parasite du genre Chilo en Asie et en Australie et de C. sacchariphagus à Maurice, à la Réunion et à Madagascar où il a été étudié par BRENIERE (7) qui a tenté des expériences de surpopulation en même temps qu'il introduisait T. fasciatum Perk., espèce qui ne s'est pas acclimatée. Malgré un taux de parasitisme pouvant atteindre 90 à 98% pendant la saison des pluies, la population de C. sacchariphagus continue à s'accroître au-delà du seuil économique.

SCELIONIDAE.

- Platytelonus hylas Nixon.

Signalé au Cameroun (11) au Mali (25) et dans les Mascareignes (28). Non encore mentionné à Madagascar.

- Telenomus sp.

Scelionide parasitant les oeufs de M. separatella, surtout à Marovoay et à Bezaha où le parasitisme atteint parfois un taux élevé. (6).

CERAPHRONIDAE.

- Ceraphron braconiphaga Ghesq.

Cet hyperparasite est connu de toute l'Afrique intertropicale (Sénégal, Mali, Cameroun, Est africain) où il s'attaque surtout aux Braconides. A Madagascar, cette espèce a été récoltée de cocons d'A-panteles flavipes à Ambilobe.

- Aphanogrus (Ceraphron) fijiensis Ferr.

Récolté à Tamatave aux dépens d'un Ichneumonidae parasite de Sesamia.

BETHYLIDAE.

- (+)- Goniozus sp.

Ce genre est signalé en Afrique de l'Ouest et de l'Est sur plusieurs espèces de larves de Pyralidae mineuses des tiges. Aucune mention analogue concernant Goniozus sp. n'a été faite à Madagascar.

2.1.2.- DIPTERA.

TACHINIDAE.

- (+) - Decampsina sesamiae Mesn.

Le taux élevé de parasitisme sur larves et pupes de Sesamia spp. signalé par JERATH (16) au Nigeria au cours de trois années consécutives (84,0 ; 80,5 ; 73,0) par cette Tachinaire, mérite attention.

- (+)- Diatraeophaga striatalis Tns.

Cette Tachinaire indonésienne parasite de Chilo sacchariphagus dans son pays d'origine a fait l'objet d'études poussées et de

travaux considérables en vue de son implantation d'abord en 1961 à Maurice par les soins du CIBC, puis en 1964 à Madagascar et à partir de 1965 à la Réunion par l'IRAT (4, 8, 9). En dépit des efforts fournis, l'entreprise semble s'être soldée partout par un échec.

- Phorcidea longicornis Ség.

Capturé sur Sciomesa biluma. Très rare.

- Sturmiopsis inferens Tns.

Tachinaire asiatique parasitant à Madagascar les deux "borers" roses du maïs. Introduite sans succès à Maurice. Sesamia est attaquée en Afrique par S. parasitica Curr.

(+) Espèce non signalée dans les îles de l'Océan indien.

2.2. - PARASITES UTILISABLES DANS LA LUTTE BIOLOGIQUE.

2.2.1. - Utilisation de parasites indigènes à Madagascar.

- Telenomus sp.

Abondant dans les régions côtières, ce parasite est plus rare dans les zones d'altitude et selon BRENIERE, on pourrait prévoir des lâchers assez importants en début de saison des pluies sur les Plateaux en espérant que ses populations pourront se maintenir à un taux suffisamment élevé jusqu'en saison sèche, pour contrôler Maliarpha separatella. Si l'opération doit être répétée tous les ans, elle offre peu d'intérêt, d'autant plus qu'il s'agit d'une espèce oophage dont l'incidence sur le niveau des populations larvaires pourrait être peu sensible.

L'introduction de cet entomophage aux Comores serait à envisager si toutefois il n'existe pas déjà dans l'Archipel

Aucun autre transfert de parasite de "borer" des graminées à l'intérieur de l'Ile ne se justifie, la plupart des espèces étant très largement répandues, mais trop peu communes pour que leur rôle antagoniste soit important. Malgré les différences notoires qui existent entre le climat de la région centrale, dont l'altitude varie de 1000 à 1500 mètres, et ceux des régions côtières (le sud mis à part) la plupart des parasites répertoriés se rencontrent partout. (De même, Pedibus furvus, espèce importée, s'est aussi bien acclimatée en altitude que dans les régions littorales).

2.2.2. - Utilisation de parasites malgaches hors de Madagascar.

Madagascar est relativement pauvre en espèces d'Hyménoptères, et chaque espèce est numériquement peu représentée. En particulier la faune parasite du genre Chilo est très réduite et nombre de ses composants existent aussi sur le continent voisin : Enicospilus sp., Isotima sp., Ischnojoppa geniculata, Apanteles ruficrus, Chelonus curvimaculatus, Tetrastichus atriclavus,...

Ichneumon tananarive sera particulièrement observé à l'avenir, afin de savoir si son abondance en 1970 dans la région de Tamatave a un caractère exceptionnel.

Les seuls parasites malgaches ayant été étudiés jusqu'à présent sont ceux de Maliarpha separatella.

Dans l'état actuel de nos connaissances, et sans préjuger d'observations ultérieures, aucun parasite malgache des chenilles mineuses des graminées ne présente un intérêt tel qu'il puisse faire l'objet d'introductions dans d'autres pays.

2.2.3. - Introductions de parasites asiatiques à Madagascar.

Rappelons les importations de parasites originaires d'Asie déjà effectuées :

Xanthopimpla stemmator Thumb. contre Chilo sacchariphagus indirectement, par Maurice en 1958, Apanteles flavipes Cam. contre Chilo sacchariphagus indirectement, par Maurice en 1955, 1960, 1961, Diatraeaophaga striatalis Tns. contre Chilo sacchariphagus directement de Java, en 1964, Vipio deesae Cam. contre Sesamia calamistis, directement de l'Inde en 1965, Stenobracon nicevillei Bingh. contre Sesamia calamistis, directement de l'Inde en 1966, Apanteles chilonis Fukakata contre Maliarpha separatella directement de l'Inde en 1969,

.../-

Bracon chinensis Szpl. contre Maliarpha separatella directement de l'Inde en 1969, Trichospilus diatraeae C. et M. contre Chilo sacchariphagus, indirectement, par Maurice, en 1964.

De ces huit espèces, seul A. flavipes s'est acclimaté et contrôle efficacement C. sacchariphagus (5).

2.2.4. - Introduction de parasites africains à Madagascar.

Les deux seules espèces introduits d'Afrique se sont acclimatées : Pediobius fuscus de l'Ouganda en 1968 et Apanteles sesamiae également de l'Ouganda en 1968 (puis ultérieurement de Maurice en 1969 et de la Réunion en 1970). (3).

Il est prévu d'importer, en 1971, deux autres parasites africains, toujours de l'Ouganda, pour combattre Chilo orichalcociliella et, si possible, Maliarpha separatella : un Chalcidien, Hyperchalcidia soudanensis et un Ichneumonide Denticlasmas busseolae, entomophages estimés intéressants par MOHYUDDIN et GREATHEAD. (19).

Selon JORDAN (17), Phanerotoma major, Scenocharops sp. et Gonicus sp. contrôlèrent à tour de rôle la moitié des populations de M. separatella en Sierra Leone. Dans l'avenir, cette observation pourrait être susceptible d'être exploitée de même que celle de JERATH (16) faisant état d'un pourcentage élevé de parasitisme de Sesamia par la Tachinaire Descampsina sesamiae.

2.2.5. - La lutte biologique aux Comores.

Le complexe parasitaire des foreurs de la tige des céréales dans cet Archipel n'a encore été que fort peu étudié. La première opération de lutte biologique aux Comores a débuté en 1969 par l'introduction de Pediobius fuscus et d'Apanteles sesamiae à partir de Madagascar pour contrôler à la fois Chilo partellus et Sesamia calamistis. Malgré quelques recaptures, il est encore trop tôt pour faire état des résultats de cette opération qui se poursuit par des introductions continues des mêmes espèces.

Chilo partellus étant l'hôte d'un très grand nombre de parasites tant africains qu'asiatiques, d'autres espèces pourront ultérieurement être introduites, si besoin est, en autres A. flavipes, et Denticlasmas busseolae.

2.3. - CONCLUSIONS.

D'après ce que nous savons actuellement, aucun entomophage malgache ne semble de nature à présenter un quelconque intérêt pour d'autres pays comme agent de lutte biologique contre les borers.

Après les bons résultats obtenus avec des parasites étrangers contre Chilo sacchariphagus et Sesamia calamistis, les efforts vont désormais se porter sur Chilo orichalcociliella, dont on sait peu de choses et sur Maliarpha separatella dont l'éthologie rend assez aléatoire, a priori, l'adaptation de parasites qui ne lui sont pas déjà spécifiques. En attendant l'époque où l'importation de parasites de cette espèce en provenance de l'ouest africain sera enfin possible, l'essai sera quand même tenté.

La lutte contre Chilo partellus et Sesamia calamistis sera poursuivie aux Comores et on s'efforcera d'acquiescer davantage de connaissance sur le complexe parasitaire des "borers" des graminées dans cet Archipel.

R E S U M E

=====

La présente étude est le résultat de plusieurs années de recherches relatives à l'application des méthodes de lutte biologique contre les insectes foreurs de tiges de graminées à Madagascar.

Après un bref rappel des différentes espèces dont il importe de réduire le niveau des populations, l'inventaire des parasites tant indigènes qu'étrangers de chacune d'entre elles a été établi d'après les travaux effectués aussi bien à Madagascar qu'à Maurice et en Afrique, en particulier dans l'est africain voisin, où la prospection des parasites a été poussée très loin.

Chaque parasite indigène et la plupart des parasites étrangers font l'objet d'un commentaire concernant leur répartition géographique, leur abondance, leurs hôtes, leur intérêt éventuel et les introductions dont certains d'entre eux ont fait l'objet. Dans l'état actuel de nos connaissances aucun entomophage malgache ne présente des qualités telles qu'il puisse intéresser d'autres pays.

Les opérations passées et en cours permettent actuellement de contrôler efficacement le "borer ponctué de la canne", Chilo sacchariphagus par un parasite indien Apanteles flavipes et le "borer rose" qui s'attaque au maïs, au riz et à la canne, Sesamia calamistis par un entomophage africain Pediobius furvus.

Faute de pouvoir importer de l'ouest africain (en raison de l'absence actuelle de structures) des parasites africains spécifiques du "borer blanc du riz" Maliarpha separata, deux espèces vont être introduites de l'est africain : Hyperchalcidia soudanensis et Denticlasmus busseolae en vue de contrôler simultanément ce borer du riz et celui du maïs et du sorgho Chilo orichalcociliella.

Enfin, parallèlement a été entreprise depuis 1969, la lutte biologique aux Comores surtout contre Chilo partellus en raison de l'importance économique de ce ravageur pour cet Archipel et de la menace que ce proche voisinage représente pour Madagascar.

Actuellement, les introductions à partir de Madagascar de Pediobius furvus et d'Apanteles sesamiae se poursuivent et l'introduction ultérieure d'Apanteles flavipes et de Denticlasmus busseolae est envisagée.

S U M M A R Y

=====

In the present paper, the author will give an account of the problems of the biological control of graminaceous stem-borers in Madagascar and Comoros.

A list of the principal Lepidopterous stalk-borers of tropical cereals and sugar-cane in these countries is given with their malagasy and foreign parasites. The importance of the parasites is discussed in relation to the possibilities they provide for biological control.

In Madagascar, surveys carried out by the workers at the Department of Entomology of the I.R.A.M. have brought to light the status, distribution, abundance and the hosts of a number of parasites. Of the species listed, any malagasy parasite can be recommended for trial in other countries.

The introductions of exotic Hymenopterous parasites, like Apanteles flavipes, for control of the sugar cane spotted borer Chilo sacchariphagus and Pediobius furrus for control the pink borer Sesamia calamistis have been successful.

In connection with the survey of the parasites of the graminaceous stem borers in East Africa, an attempt to establish two promising species : Hyperchalcidia soudanensis and Dentichasmias busseola against both Chilo orichalcociliella et Maliarpha separatella (in despite of the fact the last could not be a convenient host) will be made in 1971 through the assistance of the East African Station of the C.I.B.C.

No introductions of any species of parasites have been made before 1969 into Comoros and very little is known about indigenous parasites available in this country. P. furrus and A. sesamiae are introduced from Madagascar to control Chilo partellus, the major pest of maize in Comoro Islands.

- (1) APPERT, J. ; BETBEDER-MATIBET, M. & RANAIVOSOA, H. - 1969 -
- Vingt années de lutte biologique à Madagascar -
Agr. Trop. 24 (6-7) : 555-572.
- (2) APPERT, J. & RANAIVOSOA, H. - 1970 - Sesamia calamistis Hampson,
(Lep. Noctuidae) Chenille mineuse des graminées. - Bull.
Madag. 290-291 : 633-652.
- (3) APPERT, J. & RANAIVOSOA, H. - 1970 - Un nouveau succès de la lutte
biologique à Madagascar : contrôle des foreurs de la ti-
ge de maïs par un parasite introduit : Pediobius fuscus,
Gahan (Hym : Eulophidae). - 7è Congrès Int. Prot. Pl. -
Paris 1970.
- (4) BETBEDER-MATIBET - 1967 - Note sur la biologie de Diatraeaophaga
striatalis Town. Tachinaire parasite de Proceras saccha-
riphagus Boj. - Entomophaga . 12 (2) : 161-173.
- (5) BETBEDER-MATIBET, M. & MALINGE, P. - 1968 - Un succès de la lutte
biologique : Contrôle de Proceras sacchariphagus Boj.
"Borer ponctué" de la canne à sucre à Madagascar par un
parasite introduit : Apanteles flavipes Cam. - Agr. Trop.
22 : 1196-1220.
- (6) BRENIERE, J. ; RODRIGUEZ, H. & RANAIVOSOA H. - 1962 - Un ennemi
du riz à Madagascar, Maliarpha separatella Rag. ou Borer
blanc. - Agr. Trop. 17 : 223-302.
- (7) BRENIERE, J. - 1965 - Les Trichogrammes parasites de Proceras sac-
chariphagus Boj. borer de la canne à sucre à Madagascar. -
Entomophaga 10 : 83-96 ; 99-117 ; 119-131 ; 273-294.
- (8) BRENIERE, J. ; PFEFFER, F. ; BETBEDER-MATIBET, M. & ETIENNE, J.
- 1966a - Tentative d'introduction à Madagascar et à la
Réunion de Diatraeaophaga striatalis parasite de Proce-
ras sacchariphagus "borer ponctué" de la canne à sucre. -
Entomophaga. 11 (2) : 231-238.
- (9) BRENIERE, J. ; BETBEDER-MATIBET, M. ; ETIENNE, J. & RAKOTONDRANAJA, O.
- 1966b - Une tentative d'introduction à la Réunion et à
Madagascar de Diatraeaophaga striatalis Townsend. pour la
lutte contre Proceras sacchariphagus, borer ponctué de
la canne à sucre. - Agr. Trop. (21) : 361-384.
- (10) CARESCHE, L. & BRENIERE, J. - 1962 - Les insectes nuisibles à la
canne à sucre à Madagascar. - Agr. Trop. 17 : 608-631.
- (11) DESCAMPS, M. - 1956 - Insectes nuisibles au riz dans le nord
Cameroun. - Agr. Trop. 11 (6) : 732-755.
- (12) d'EMMEZ DE CHARMOY, D. - 1917 - Moth-Borers affecting sugar
cane in Mauritius. - Bull. Dep. Agric. Mauritius, Sci.
Sér. N°5.
- (13) HARRIS, K. M. - 1962 - Lepidopterous stem borers of cereals in
Nigeria. - Bull. Ent. Res. 53 : 139-172.
- (14) INGRAM, W. R. - 1958 - The lepidopterous stem borer associated
with Gramineae in Uganda. - Bull. Ent. Res. 49 : 367-383.

.../-

- (15) JEPSON, W. F. - 1954 - A critical Review of the world litterature on the Lepidopterous stalk borers of Tropical Graminaceous Crops. - Comm. Inst. Ent. Londres. 128 pp.
- (16) JERATH, M. L. - 1968 - Parasites of Sugarcane Stem-borers in Nigeria. - Jour. Econ. Ent. 61 (2) : 435-436.
- (17) JORDAN, F. J. - 1966 - Report on an investigation into the presence and prevalence of rice stem-borers and their parasites in Sierra-Leone, 1964-65. - W. Afr. Rice Res. Sta. Rokupr. Sierra Leone and I.R.R.I. Los Banos - Philippines. 47 pp.
- (18) MOHYUDDIN, A. I. - 1968 - Notes on the distribution and biology of Pediobius furvus (Gah.) (Hym., Eulophidae), a parasite of graminaceous stem-borers. - Bull. Ent. Res. 59: 681-689.
- (19) MOHYUDDIN, A. I. & GREATHEAD, D. J. - 1970 - An annotated list of the parasites of graminaceous stem-borers in East Africa, with a discussion of their potential in biological control. - (Sous presse).
- (20) MOUTIA, L. A. - 1934 - The sugar-cane Moth-Borers in Mauritius. Bull. Ent. Res : 25 : 33-45.
- (21) MOUTIA, L. A. & COURTOIS, C. M. - 1952 - Parasites of the Moth-Borers of Sugar-cane in Mauritius. - Bull. Ent. Res. 43: 325-359.
- (22) MOUTIA, L. A. - 1954 - Notes sur le cycle biologique de trois lépidoptères nuisibles à la canne à sucre à Maurice. - Rev. agr. île Maurice. 33 : 116-122. Port-Louis.
- (23) NYE, I. W. B. - 1959 - A new species of Amphipyrrinae from Madagascar. (Lep. Agrotidae). - Rev. Fr. Ent. XXVI (1) : 50-52.
- (24) RAO, V. P. - 1969 - Biological control of stalk Moth-Borers in the old World - Part I. - Ind. Sugar. 18 (11) : 1-11.
- (25) RISBEC, J. - 1960 - Les parasites d'importance économique en Afrique Tropicale et à Madagascar. Agr. Trop. 15 (6) : 624-656.
- (26) USUA, E. J. - 1968 - Temperature and Relative humidity effects on the development of the immature stages of the cane stemborers Busseola fusca and Sesaria calamistis. Journ. Econ. Ent. 61 (4) : 1091-1093.
- (27) VIETTE, P. - 1965 - Noctuelles trifides de Madagascar in "Faune de Madagascar". XX (1). Mém. I.R.S.M. Tananarive.
- (28) WILLIAMS, J. R. & MAMET, J. R. - 1962 - The insects and other invertebrates of sugar cane in Mauritius and Réunion. M.S.I.R.I. Occasional paper N°8. 23 pp.

I. R. A. M.
Bulletin No 272
Dépôt légal 21 | 1 | 71
Publication 100 exemplaires